

## DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE DOS ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE SECO DECIDUO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE-CHOCOCENTE

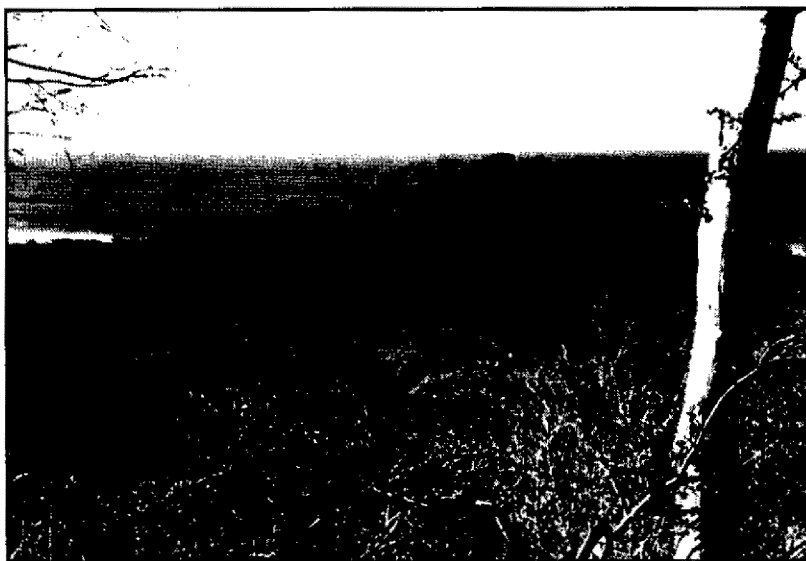
Álvaro J. Noguera\*, Benigno González\*\*,  
Guillermo Castro M\*\*, Ali Waters Garth\*

\* Ing. Agr. Egresados, Universidad Nacional Agraria (UNA)

\*\* MSc. Docentes investigadores, Universidad Nacional Agraria (UNA)

### RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las parcelas de muestreo permanente establecidas en 1989, en el refugio de vida silvestre Chococente por la Escuela de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria. El objetivo principal del estudio fue evaluar la dinámica de crecimiento del Cortes (*Tabebuia ochracea neocrysantha*) y Laurel (*Cordia Alliodora*) entre 1994 y el año 2000 (intervalo de seis años). Cuatro parcelas permanentes de muestreos fueron re inventariadas, dos parcelas en el Bosque Seco Caducifolio y dos parcelas en el Bosque de Galería. Cada parcela de muestreo se divide en 25 cuadrículas para el muestreo de la vegetación con diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 10 centímetros. Se logró determinar que tanto la disminución de la abundancia como del área basal están directamente relacionadas a un incremento de la mortalidad en el periodo de los 6 años; sin embargo para ambas especies el reclutamiento balanceó casi en igual cantidad a la mortalidad. El incremento periódico anual (IPA) demostró alta variabilidad entre las especies, aunque también mostraron considerable potencialidad de manejo. Para el área de estudio se determinó que las causas principales de mortalidad son las actividades cotidianas que la población de Chococente realiza, lo que a largo plazo disminuye la capacidad de recuperación del bosque.



### ABSTRACT

A field experiment was carried out in a permanent sampling plots established in 1989 at the wildlife shelter Chococente by Escuela de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria. The main objective was to study the growth dynamic of Cortes (*Tabebuia*

*ochracea neocrysantha*) and Oak (*Cordia Alliodora*) trees. The experiment was conducted in a six year period (from 1994 to 2000). Four permanent sampling plots were re-inventoried: two at the caduceus dry forest and two at the gallery forest. Each sampling plot was divided in 25 squares, stem diameter within each plot were counted whenever they were 10 cm wide or more at 1.2 m above the ground. It was stated that plan density reduction, as well as basal area were directed interrelated to a increased in mortality during the six year period. However, for both species the recruitment was equal to the mortality. The annual periodical increment (IPA) showed high variability between species, although, it also shows a considerable management potentiality. It was also determined that the main mortality causes were mainly the diverse human activities that local people conduct in the Chococente forest, which in the long run reduce the forest recovering capacity.

**Abreviaturas:** IPA, incremento periodico annual.

**D**e acuerdo con Walter (1977), a pesar que el bosque tropical seco y las formaciones vegetales que lo componen ocupan una extensa superficie en la zona tropical, y que actualmente la tendencia es a aumentar como producto de la continua presión sobre el bosque tropical húmedo; el bosque seco no ha sido estudiado con detalle desde el punto de vista Dinámico-Ecológico, y no existen datos continuos de una silvicultura regulada que permita conocer los valores de crecimiento y producción primaria de estos.

En Nicaragua los estudios sobre dinámica se han enfocado en el conocimiento de especies y bosques productivos del trópico húmedo, y pocas veces se ve en el bosque seco una potencial fuente de aprovechamiento de especies forestales que desde el punto de vista de mercado local tienen buena aceptación desde hace algún tiempo.

El bosque de Chococente es una de las excepciones a lo antes señalado, ya que desde hace más de una década la Universidad Nacional Agraria con el apoyo de organismos internacionales que promueven la investigación estableció parcelas de muestreo permanente (PMP) con el fin de realizar en ellas estudios detallados de la composición florística y estructural de la vegetación, además de estudios de suelo, fauna, entre otros; sin embargo, en cuanto a dinámica se dio a partir de 1994 una discontinuidad en el muestreo de las parcelas siendo de Sabogal y Valerio (1995) los últimos datos conocidos alrededor de procesos como crecimiento, mortalidad y reclutamiento (natalidad), por lo que este trabajo tiene como propósito actualizar y dar continuidad a la fuente de información ya existente.

De acuerdo con Sabogal (1994) este tipo de estudio se facilita al investigar la dinámica del bosque tropical mas directamente en términos de la mortalidad, el reclutamiento y el crecimiento de los árboles; entendiéndose como dinámica las variaciones y fluctuaciones en la densidad y ciertos procesos de desarrollo dentro de la población en un periodo determinado, tomando como punto de partida los mecanismos ecológicos que gobiernan el ecosistema forestal.

La importancia del conocimiento de la dinámica del bosque es analizada por muchos autores; sin embargo, la mayoría converge en una futura y mejor planificación en la conservación y manejo-aprovechamiento del recurso forestal.

Los objetivos planteados para el presente trabajo fueron: evaluar la abundancia de especies con diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 10cm, determinar el incremento de las especies entre el periodo 1994-2000 y estimar el grado mortalidad y reclutamiento de ambas especies.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Refugio de Vida Silvestre-Chococente, localizado en el extremo Suroeste del departamento de Carazo; dicho sitio se encuentra geográficamente ubicado entre las latitudes 11° 30' y 11° 34' Norte y las longitudes 86° 09' y 86° 11' Oeste (Figura 1) (IRENA, 1987 citado por Arauz, 1996). Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, Chococente pertenece al llamado bosque tropical con transición a subtropical, con una precipitación promedio de 1300mm/año y una temperatura media anual de 26°C.

La topografía ha sido clasificada como muy irregular y escarpada, encontrándose pendientes hasta de 100%, el área se caracteriza por presentar suelos aluviales vérticos y suelos coluviales, para ambos tipos de suelos se ha determinado la existencia de profundidad, textura y drenaje variable.

En cuanto a vegetación de acuerdo con IRENA (1987) citado por Arauz (1996), Chococente se encuentra dominado por tres tipos de formaciones forestales: bosque seco deciduo, bosque de galería y bosque de playa, de estas las mas estudiadas son el bosque seco deciduo y el bosque de galería, llegándose a conocer según Neira y Pavón (1996) que las familias mas representativas son Fabaceae, Caesalpinaceae, Meliaceae y Mimosaceae.

El periodo determinado para el estudio fue de 6 años tomando como primera fecha 1994, así como los datos recopilados durante ese año, y como segunda fecha el año 2000, o sea la ultima fecha en que se inventariaron las parcelas de muestreo permanente.

Los criterios de considerados para la selección de las especies fueron el uso local señalado por Carrillo (1993) para la zona de Chococente y el valor que en cuanto a madera estructural de calidad presentan Laurel hembra (*Cordia alliodora*) y Cortez (*Tabebuia ochracea ssp. neocrysantha*).

Para la recolección de la información se reactivaron y reinventariaron dos de las parcelas de muestreo establecidas en 1989 por el proyecto UNA/CATIE/SAREC en el bosque seco deciduo, cada parcela con un área neta de 1 hectárea (dimensiones de 100x100m). Con el propósito de muestrear la vegetación con diámetro mayor o igual a 10cm, cada parcela se dividió en 25 cuadrículas, cada una con un área de 400 m<sup>2</sup> (20x20m), en ellas se tomaron las variables nombre común y el diámetro a la altura del pecho medido con cinta diamétrica y tomando el mismo punto de medición utilizado en 1994 para fines de comparación del incremento en diámetro, reducción o aumento del área basal y abundancia, repintándose dicho punto con pintura roja de aceite.

El procedimiento para calcular los principales parámetros que aparecen en el trabajo fue el siguiente: Mortalidad: Número de individuos en 1994 menos el total reportado en el año 2000. Reclutamiento: Es el número de árboles no reportados en 1994 y que en el año 2000 formaron parte de la primer clase diamétrica. Incremento periódico anual: Se asumió como la diferencia en diámetro entre 1994 y el año 2000 dividido por los 6 años que abarcó el estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Cortez** (*Tabebuia ochracea ssp. neocrysantha*)

**Abundancia**, esta especie experimentó en el periodo de estudio (6 años) un aumento en el número promedio de individuos por hectárea, pasando de 39 árboles en 1994 a 41 árboles por hectárea en el año 2000; este comportamiento es explicado por las características eco fisiológicas y reproductivas que según Janzen ., et al (1983) hacen del Cortez una especie propia del bosque seco.

**Mortalidad**. En relación a éste parámetro poblacional, se determinó un promedio anual de 1.6%. Comparando el promedio de árboles muertos reportados en cada inventario se observó un incremento ya que 2 pasó a cuatro el número promedio de árboles muertos, es decir se dio un aumento de 100% para un periodo de 6 años. La gran mayoría de individuos muertos de la especie se concentró en la primer categoría diamétrica, esto como producto de la caída de árboles de mayores dimensiones, incendios que en 1998 afectaron el área de estudio y finalmente por el factor adaptación y establecimiento de toda especie durante los primeros años de crecimiento.

**Reclutamiento.** Se logró observar que para el periodo 1994-2000 el reclutamiento balanceó de manera casi exacta la mortalidad, lo que de acuerdo con Swaine., et al (1987) en Delgado., et al (1997), indica que durante el periodo de estudio la especie experimentó un estado de equilibrio dinámico típico. Este dinamismo positivo del Cortez (*T. ochracea ssp*), con una ganancia neta en el número de individuos llevó a que sus existencias en el año 2000 fueran mayores a las encontradas en 1994.

**Crecimiento.** Se estimó un incremento periódico anual (IPA) determinado por una tasa mediana de 0.05cm/año, valor que resulta bajo en comparación con los valores calculados citados por De las Salas (1987) para todas las especies de bosques tropicales secos de Venezuela (0.35cm/año), así como el reportado por Sabogal y Valerio (1995) para 1400 árboles del bosque de Chococente (0.34cm/año), además se obtuvo un valor mínimo de crecimiento anual de cero centímetros, un valor máximo de 1.70cm/año y un coeficiente de variación de 196%; éstos tres parámetros estadísticos (principalmente el coeficiente de variación) reflejan la variabilidad del incremento en diámetro ya que de acuerdo con Sabogal (1994) los altos coeficientes de variación son normales aun cuando agrupemos los árboles en iguales categorías diamétricas, alcanzando a menudo un 60% y pudiendo exceder el 100%.

El bajo valor del incremento en diámetro (0.05cm/año) incidió directamente en el aumento del área basal del total de árboles de la especie el que fue de a penas 0.01m<sup>2</sup> por hectárea, valor que representó el 1% del área basal calculada en 1994. La distribución diamétrica de la especie presentó en el año 2000 un comportamiento similar a 1994 cuando la mayoría de los árboles se concentraron en las primeras categorías diamétricas; para el año 2000 se observó que solamente 5 árboles pasaron de la primer a la segunda categoría diamétrica (Tabla 1)

hectárea en comparación con las existencias originales reportadas en 1994, siendo la causa principal la mortalidad natural provocada por incendios de 1998.

**Mortalidad.** De la población original reportada en 1994 murieron un promedio de 2 árboles por hectárea hasta el año 2000, dicha cantidad representa una tasa promedio anual de 4.3% e indica un incremento de 100% en relación a la cantidad de árboles muertos registrados en 1994. De acuerdo a los datos de la primera fecha (1994), los árboles muertos se encontraban en ese momento en la primer o segunda categoría diamétrica, lo que considerando el diámetro máximo que según Boshier (1997) alcanza la especie en esta zona de vida, demuestra que la mayoría de individuos alcanzan la madurez como árboles pequeños y mueren viejos, pero pequeños (Sabogal 1994), y que la probabilidad de morir de ésta especie es dependiente de la clase diamétrica y del incremento diamétrico.

**Reclutamiento.** Este se vio limitado a un promedio de 1 árbol por hectárea el cual contribuyó a recuperar con similar cantidad (0.01 m<sup>2</sup>/ha) el área basal disminuida durante el periodo de estudio, sin embargo a pesar que el reclutamiento igualó (en m<sup>2</sup> por hectárea) el área basal perdida en 6 años, no ayudó a que la especie mantuviera la abundancia de individuos por hectárea reportada en 1994.

**Crecimiento.** El crecimiento de Laurel hembra (*C. alliodora*) se calculó en una tasa mediana anual de 0.43 cm (se usa la tasa mediana y no la promedio debido a que según Sabogal (1994), la primera se ajusta mejor a la distribución asimétrica del crecimiento), y un valor máximo y mínimo de crecimiento de 2.8 cm y 0.11 cm respectivamente. El coeficiente de variación como principal parámetro estadístico indicador de la variación del incremento se determinó en un valor de 94%. A

**Tabla 1.** Distribución del número de árboles, área basal del Cortez (*Tabebuia ochracea*) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el Bosque seco de Refugio de Vida Silvestre "Chocente"

C Diámetro	No arboles 1994	No arboles 2000	Area b. 1994	Area b 2000	Incremento de area b entre 1994 y 2000
5	1	0	0.01	0.29	0.23
10	38	24	0.48	0.53	0.04
15	18	23	0.42	0.49	0.01
20	10	12	0.37	0.11	-0.26
25	3	2	0.17	0.32	0.15
30	4	4	0.31	0.19	-0.12
35	1	2	0.10	0	0.10
40	-	-	-	0	0
45	-	-	-	0	0
50+	-	-	-	0	0
	75	67	1.86 m <sup>2</sup>	1.88 m <sup>2</sup>	0.02 m <sup>2</sup>

#### Laurel hembra (*Cordia alliodora*)

**Abundancia.** En la ultima fecha (año 2000) se encontró una existencia determinada por un promedio de 8 árboles por hectárea, tal valor muestra una diferencia negativa de 1 árbol por

pesar de presentar un incremento periódico anual satisfactorio (0.43cm/año) se observó que para el periodo 1994-2000 la especie Laurel hembra (*C. alliodora*) redujo su área basal en 0.01m<sup>2</sup> por hectárea, valor que representa un 4% del área

basal calculada para 1994. En la Tabla 2 se puede apreciar que para el año 2000 el 80% de los árboles se encontraban en las categorías diamétricas inferiores a la de 20cm, lo que basado en las características de crecimiento (en diámetro) máximo (30cm) descritas por Dossier (1997), se puede interpretar como fase de activo crecimiento, o que la especie se encuentra a la mitad de su máximo desarrollo.

**Tabla 2.** Distribución del número de árboles, área basal del Laurel hembra (*Cordia alliodora*) por categoría diamétrica en el Bosque seco del RVS Chococente entre 1994 y 2000.

C. diámetro	No árboles 1994	No árboles 2000	Área b 1994	Área b 2000	Incremento del área basal entre 1994 y 2000
5	0	0	0	0.00	0.00
10	2	1	0.03	0.01	-0.01
15	7	6	0.14	0.15	0.00
20	4	2	0.16	0.13	-0.03
25	1	1	0.05	0.03	-0.01
30	0	1	0.12	0	-0.12
40	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0
-	0	0	0	0	0
-	15	11	0.51 m2	0.49 m2	-0.02m2

## CONCLUSIONES

El comportamiento dinámico de las especies estudiadas muestra un equilibrio dentro de la estructura horizontal del bosque, creando cierto potencial para su conservación.

La dinámica de población de ambas especies es fuertemente influenciada por la acción antropogénica sobre el bosque (fuego y otros daños a la vegetación), originando una

alta mortalidad de las especies y dificultando la regeneración y el reclutamiento de las mismas.

El crecimiento mostrado por Cortez (*T. ochracea* ssp) y Laurel hembra (*C. alliodora*) puede mejorarse creando condiciones que desde el punto de vista silvicultural aumentaría el potencial manejo de estas especies en el caso de existir propietarios del bosque interesados en ello.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARAUZ, H.A. 1996. Análisis Comparativo del Estado Forestal del Bosque Seco Caducifolio en el Refugio de Vida Silvestre Escalante- Chococente entre los años 1989-1994. Tesis. FARENA-UNA. Managua, Nicaragua. 89 p.
- BOSHIER, D. 1997. *Cordia alliodora*: Genética y Mejoramiento de Árboles. Oxford Forestry Institute. United Kingdom, Inglaterra. 100 p.
- CARRILLO, C. 1993. Usos de los Recursos Forestales en la Zona de Chococente, Carazo, Nicaragua. Tesis. FARENA-UNA. Managua, Nicaragua. 40 p.
- DE LAS SALAS, G. 1987. Suelos y ecosistemas forestales. IICA. San José, Costa Rica. 447 p.
- DELGADO, D., et al. 1997. Efectos del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del noroeste de Costa Rica: Cambios en la riqueza y composición de la vegetación. CATIE. Unidad de Manejo de Bosques Naturales. Turrialba, Costa Rica. 43 p.
- FAURBY, O y BARAHONA, T. 1998. Silvicultura de Especies Maderables Nativas del Trópico Seco. Instituto de Investigación y Desarrollo, Nitalapán-UCA. Managua, Nicaragua. 134 p.
- JANZEN, J., et al. 1983. Costa Rican Natural History. The University of Chicago. Chicago, USA. Págs. 760 p.
- NEIRA, J y PAVON, J. 1996. Estudio dendrológico de 30 especies forestales del bosque seco del Refugio de Vida Silvestre, Escalante-Chococente. Carazo, Nicaragua. Tesis. FARENA-UNA. Managua, Nicaragua. 109p.
- SABOGAL, C. 1994. Bases Ecológicas para la Silvicultura. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 53 p.
- SABOGAL, y VALERIO, L. 1995. Forest Composition, Structure and regeneration in a dry forest of the Nicaraguan Pacific COAST. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Ciencias Forestales. Managua, Nicaragua. 35 p.
- UNESCO/PNUMA/FAO. 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales. Altamira, S.A. Industria gráfica. Roma, Italia. 771 p.
- WALTER, H. 1977. Zonas de vegetación y clima. Ediciones Omega. Barcelona, España. 245 p.